

# 国内地质公园研究演化趋势与热点分析

——基于知识图谱视角

张博<sup>1)</sup>, 康奥<sup>2)</sup>

1) 河北地质大学发展规划处, 石家庄, 050031; 2) 河北地质大学审计处, 石家庄, 050031



**内容提要:** 笔者等以近 20 年 CNKI 数据库收录的核心期刊中关于“地质公园”和“地质遗迹”主题的论文为研究对象,应用文献计量学方法开展地质公园领域论文数量、期刊、主要作者、关键词、主要机构的综述研究。采用 CiteSpace 软件进行关键词共现、聚类分析、关键词时区视图等可视化操作,根据聚类结果将地质公园领域的研究热点归纳为:“地质公园规划”、“地质遗迹保护”、“遗迹资源研究”、“地质公园旅游”、“可持续发展”5 个方面,通过关键词梳理将地质公园研究阶段划分为:“规划建设期”、“深入完善期”和“市场开发期”。最后,通过对各热点及相关作者研究的总结,提出“体验优化研究”、“相关理论建设”和“多元化景观系统”3 个潜在热点方向。

**关键词:** 地质公园;知识图谱;CiteSpace;可视化;研究热点

地质公园(Geopark)是以具有特殊地质科学意义,稀有的自然属性、较高的美学观赏价值,具有一定规模和分布范围的地质遗迹景观为主体,并融合其它自然景观与人文景观而构成的一种独特的自然区域。既为人们提供具有较高科学品位的观光旅游、度假休闲、保健疗养、文化娱乐的场所,又是地质遗迹景观和生态环境的重点保护区,地质科学研究与普及的基地(李晓琴等,2003)。

从人类对自然资源的认识、利用方式和属地管理演变出发,地质公园发展经历了萌芽时期(1930~1996)、国家/欧洲地质公园时期(1996~2003)、世界地质公园时期(2004~2015)和联合国教科文组织地质公园时期(2015.11~至今)4 个发展阶段(张建平,2020b)。20 世纪 30 年代,随着旅游地理学的兴起,旅游地质学的概念也被提出,重要地质遗迹区域保护、管理和利用等问题开始得到国际关注,并诞生出地质公园的最初思想:“在保护的前提下,充分利用地质遗迹的科学价值及与之相关的自然和文化遗产,为区域社会经济可持续发展服务”(张建平,2020a)。现代地质公园概念起源于 20 世纪末欧洲地质公园理念,“以地质遗迹保护为主,但更注重其价值的充分利用,并考虑到与其他自然和文化资源

的关联,更多关心当地居民,目的在于推动区域经济的可持续发展”(张建平,2020a)。2004 年,中国 8 家和欧洲 17 家地质公园成为首批世界地质公园,在可持续发展理念的普及下国际上加入世界地质公园的热情日益攀升,2015 年,世界地质公园被正式纳入联合国教科文组织并设立国际地球科学和地质公园计划(IGGP),成为继人与生物圈计划和世界遗产之后又一个 UNESCO 品牌,世界地质公园的发展迈入了全新时期。

经过近 20 年的发展,目前,我国世界地质公园总数升至 39 处,居世界第一,并正式命名国家地质公园 214 处,授予国家地质公园资格 56 处,批准建立省级地质公园 300 余处,形成了地质遗迹类型齐全,遍及 31 个省、自治区、直辖市和香港地区的地质公园建设发展体系(黄俊毅,2019)。我国世界地质公园分布广泛,64%的省级行政区都建立了世界地质公园,公园涵盖了多种不同的地质、地理、人文历史区域,具有丰富的区域类型,但也暴露出区域发展不平衡、管理不足的问题(吴亮君等,2019)。

我国地质公园建设已取得巨大成绩,初步建成国内地质公园网络,与此同时本领域研究也取得了大量成果与突破,截止在 2019 年已在国内核心期刊

注:本文为 2020 年度河北省社会科学发展研究课题(编号:20200302094)、河北地质大学博士科研启动基金资助项目(编号:BQ2019012)的成果。

收稿日期:2020-01-03;改回日期:2020-12-08;网络首发:2021-01-20;责任编辑:章雨旭。Doi: 10.16509/j.georeview.2021.02.021

作者简介:张博,男,1986 年生,博士研究生,助理研究员,矿物学、岩石学、矿床学专业;主要研究方向为资源评价与开发;通讯地址:050031,河北省石家庄市槐安东路 136 号;Email:382014841@qq.com。

发表论文 700 余篇,从地质公园介绍、遗迹分类、遗迹保护、规划方法、旅游开发等多个方向为我国不同阶段地质公园事业作出了巨大的贡献。其中比较有代表性的作者和研究成果有:

(1)赵逊先生作为世界地质公园建设的发起者之一系统的介绍了地质公园的概念、建设意义(赵逊等,2002)和建设背景(赵逊等,2003),推动了我国地质公园的建设工作。

(2)旅游地学家陈安泽先生总结了地质公园的类型划分,命名准则等若干问题,按照景观成因提出了 4 大类 19 小类的景观分类体系,通过描绘地景资源关系示意图建立了地质遗迹分类的空间概念(陈安泽,2003),围绕遗迹景观资源所创立的旅游地学学科对地质公园发展产生了深远的影响(陈安泽,2016)。

(3)李晓琴等提出了地质公园遴选原则、分区系统以及地质公园作为旅游产品的八大要素:“食、宿、行、游、娱、购、学、研”(李晓琴等,2003),探讨了国家地质公园的管理体制(李晓琴,2013),在地质公园的规划设计方面很有借鉴意义。

(4)吴成基等(2004)分析了影响地质公园协调发展的各种关系,总结了 8 方面待协调问题,针对地质公园类型和地区分布不均衡,特色不突出等问题提出了可持续发展建议。

(5)张玲等提出了地质公园解说系统的优化建议(张玲等,2010),发表的知识旅游理念将地质公园旅游从景观感知提升到时空和哲学感知的层次(张玲等,2012)。

对已发表成果的梳理后可知本领域的研究热点随着地质公园的建设阶段的演进而不断迁移,通过对关键词演化的研究可以分析地质公园研究热点的变更趋势,但目前有关地质公园的综述类文献较少,鲜有学者对相关研究成果进行梳理和总结。因此,本文采用文献计量方法,运用 CiteSpace 软件,对我国地质公园的相关文献进行可视化分析与归纳,旨在把握研究趋势,明确研究方向,为后续研究提供一些潜在的热点参考。

## 1 数据来源与研究方法

### 1.1 数据来源

在中国知网(CNKI)数据库中,进行高级检索,来源类别选取核心期刊、CSSCI 和 CSCD,分别以“主题”=地质公园和地质遗迹为检索条件<sup>①</sup>,将文献类型限定为期刊论文,时间跨度设置为所有年份,以此

进行高级精确检索,共获取相关文献 1155 篇。为确保数据的有效性,对搜集的相关文献进行再次筛选,剔除与主题相关度较低的文献(包括征稿启事、通知公告、卷首语等)和重复文献,剩余 2001~2019 年 737 篇相关文献,根据发表数量和期刊复合影响因子得到期刊分布(图 1),包括《地质论评》、《地球学报》、《中国人口·资源与环境》、《资源科学》、《经济地理》等国内地质学、地理学的高影响因子的核心刊物,涵盖了国内地质遗迹、地质公园研究的高水平研究成果,同时说明所选主题和数据具有较高的研究价值。将上述 737 篇相关文献进行 Refworks 格式保存,并通过 CiteSpace 自带的转换工具将转换后的 737 条文献记录导入 CiteSpace 软件中,进行关键词共现分析、作者共现分析、发表机构分析等可视化操作。

### 1.2 研究方法

知识图谱是一种以知识域为对象的图形,它既呈现了科学知识的变化过程,又表明了知识之间的结构关系,通过研究特定领域文献(集合)中的关键词、作者、机构等信息,以探寻出该科学领域演化的关键路径和知识拐点,并通过一系列可视化图谱的绘制来形成对学科演化潜在动力机制分析和学科发展前沿探测(陈悦等,2015)。目前该方法已广泛应用于各学科研究热点和演进路径的量化分析(高振宇,2016;陈云等,2018)。

本研究采用的知识图谱工具为 CiteSpace,该软件由陈超美博士基于共引分析理论(Co-citation)和寻径网络算法(Pathfinder)等研发,在 JAVA 环境下运行(Chen Chaomei,2014)。CiteSpace 软件融合了合作网络分析、共现分析、共被引分析、文献耦合分析等,因具有科学性、有效性和易用性等特征,迅速在国内外得到广泛应用,成为最流行的知识图谱绘制软件之一(杨思洛等,2012)。

本研究将利用 CiteSpace 软件导入在中国知网检索下载的关于“地质公园”主题文献数据进行科学计量和实证分析,通过对该领域关键词共现频次、中心性、出现时间顺序探寻我国地质公园的研究热点问题、研究路径与发展趋势。

## 2 文献基本描述

### 2.1 时间分布特征

研究领域的发展现状在一定程度上可以通过研究成果随时间的分布情况加以展示,图 2 统计了我国地质公园(遗迹)核心期刊论文数量,其中,地质

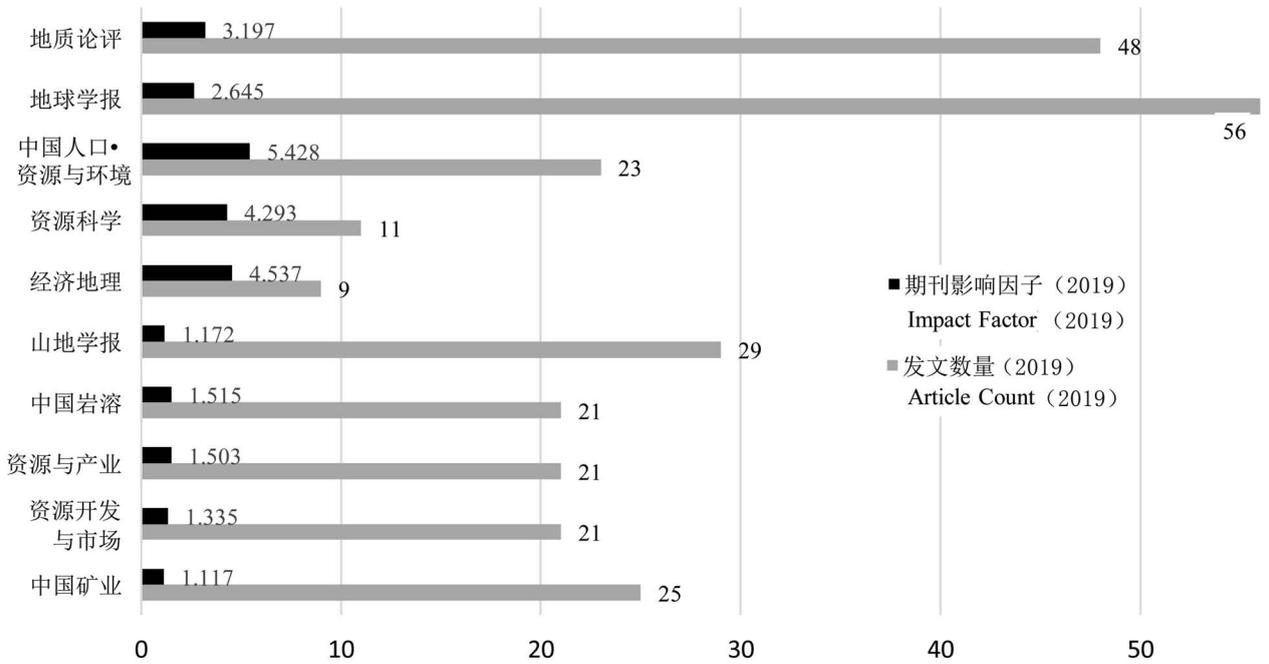


图 1 地质公园主题核心期刊分布(前 10)

Fig. 1 Distribution of core journals of Geopark theme (Top 10)

公园研究的主题文章数量自 2001 年首次出现至 2009 年属于快速增长阶段, 期内研究热度较高, 2009 年发文数量达到 73 篇的峰值; 之后 2010 年至 2014 年步入稳步阶段, 年度发文数量在 40~60 篇左右; 2015 年至 2019 年本领域研究进入瓶颈阶段, 发文数量持续下滑, 出现研究热度消退的迹象, 2019 年度, 截至本文统计的 11 月 30 日之前, 发文数量仅 23 篇。

### 2.2 空间分布

发文数量统计排在前 5 位的机构为中国地质大学(北京)地球科学与资源学院、陕西师范大学旅游与环境学院、中国地质大学(武汉)公共管理学院、成都理工大学地球科学学院、中国地质科学院, 它们发文量依次为 79、35、28、23、20 篇。

### 2.3 作者分布

研究领域的发展得益于众多作者的贡献, 高产作者的研究一般具有较强的代表性。自 2001 年开始, 我国有诸多学者对地质公园进行了研究, 经统计发文数量大于 10 篇的研究人员主要包括: 田明中 (27

篇)、武法东 (23 篇)、方世明 (19 篇)、吴成基 (18 篇)、黄松 (13 篇)、李江风 (13 篇)、韦跃龙 (12 篇)、陈伟海 (11 篇)、郭威 (13 篇)、杨望瞰 (11 篇)、赵逊 (10 篇)、赵汀 (10 篇)。

## 3 可视化分析

本文运用 CiteSpace 软件生成关键词共现、聚类与演化时区等可视化分析图谱。在生成的图谱中, 各节点表示所分析的对象, 节点越大, 代表分析对象出现的频率就越多; 节点间的连线表示共现(合作关系), 连线越粗, 代表共现(合作)的强度就越大。

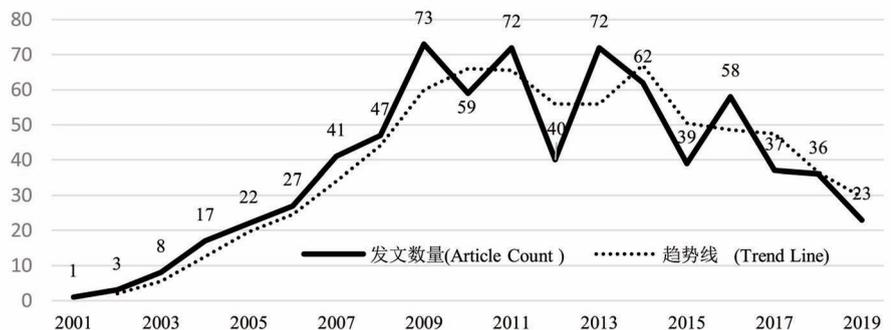


图 2 地质公园主题核心论文发表趋势

Fig. 2 Publishing trend of core papers on Geopark theme

### 3.1 关键词共现分析与聚类分析

关键词是从论文中提取出来用以鲜明直观地反映文章主题内容的单词或术语,对关键词的研究有助于分析某一科学领域研究的热点问题。本文依据所搜集文献数据利用 CiteSpace 软件绘制关键词共现知识图谱和关键词聚类知识图谱,以追踪和分析我国地质公园、遗迹研究的热点问题。在关键词共现分析中,图谱标签的大小能反映关键词频率的高低,标签越大表明频率越高。一般而言,衡量关键词重要与否的指标包括频率(Frequency)和中心度(Centrality)<sup>②</sup>。频率与关注度呈正相关关系,频率越高,表示受到的关注越高;中心度则体现节点的重要程度,中心度值越大,表明节点越重要。

为了提升关键词网络的聚集程度,凸显热点主题,对原始关键词进行合并和剔除处理。如将“世界地质公园”、“国家地质公园”归并为地质公园,将“成因”归并为“成因机制”。剔除对构建地质公园

知识图谱无关紧要的关键词包括:地域名称如“华蓥山,广西、新疆”等,无实际意义概念如“问题、进展”,组织名词如“联合国教科文组织”等。经关键词合并、剔除处理后,对共现频率的前 29(频次>3)的重要关键词进行统计排序(表 1)。其中,频率最高的是“地质公园”,其次分别是“地质遗迹、丹霞地貌、地质旅游资源、旅游开发、可持续发展、分类”等。

如图 3 所示,最终绘制的地质公园(遗迹)关键词共现图谱中包括 57 个关键词节点和 64 条节点间的连线。

使用 CiteSpace 中的聚类算法,从原始文献的关键词中提取聚类命名术语,得到关键词聚类视图(图 4)。聚类视图(Cluster)侧重于体现聚类间的结构特征,并显示出关键节点与重要连接,CiteSpace 依据网络结构和聚类的清晰度,提供了模块值(Q 值)和平均轮廓值(S 值)两个指标来衡量



图 3 关键词共现图谱

Fig. 3 Key words co-occurrence map



改变极限(LAC)理论的提出了地质公园规划实施步骤(武艺等,2004),以此理论为基础提出资源环境监测指标以及开展动态管理的建议(易平等,2014);随着旅游规划理论的发展,通过划分游憩环境类型,制定游憩机会谱系类别,实现游憩体验目标最优化的“游憩机会谱”(ROS)方法也应用于地质公园规划中(方世明等,2014),此外,还有“生态旅游”(李晓琴等,2005)、“低碳旅游”(陈丽红等,2015a)、“科普旅游”(于雪剑等,2012)、“社区参与”(罗培等,2013a,b)等开发模式被学者们提出;公园分区及优化问题也得到了学者的关注(陈斌,2019)。总体上,可持续与协调发展的理念一直贯穿于地质公园的规划建设中,并向提升游客体验和降低生态环境成本的目标方向发展,学者们开始关注到地质遗迹景观资源、生态环境之外的社区因素,随着我国社会文明理念的进步,地质公园规划的内涵也在不断提升。

表1 我国地质公园前29位关键词频率、中心度统计

Table 1 Frequency and centrality statistics of top 30 key words of geoparks in China

序号	频次	关键词	中心度	序号	频次	关键词	中心度
1	262	地质公园	1.11	16	8	旅游资源评价	0
2	160	地质遗迹	0.8	17	7	开发	0.03
3	23	丹霞地貌	0.14	18	6	矿业遗迹	0.57
4	20	地质旅游资源	1.09	19	6	旅游	0
5	20	旅游开发	0.46	20	6	定量评价	0
6	20	可持续发展	0.34	21	6	综合评价	0
7	13	地学意义	0	22	6	生态旅游	0
8	12	地质遗迹特征	0.01	23	6	喀斯特	0
9	11	分类	0.63	24	5	古生物化石	0
10	10	保护	1.01	25	5	成因机制	0
11	10	层次分析法	0.07	26	4	地质旅游	0.28
12	9	对策	0.14	27	4	游客体验	0.07
13	9	地质遗迹景观	0	28	4	地质灾害	0
14	8	矿山公园	0.39	29	3	雅丹地貌	0.07
15	8	地质公园规划	0				

### 3.2.2 地质遗迹保护

保护珍贵的地质遗迹是地质公园主要功能,如何有效地开展地质遗迹的保护是学者们自建设阶段就研究的热点问题之一。在我国地质公园建设初期,学者们就提出了资源开发与遗迹保护相协调的运营理念(吴成基等,2004);结合地质公园规划的分区问题,提出了地质遗迹保护地区的属性划分方案,如基于“保护与利用”、“利用方式多样性”、“保

护程度与资源品级”协调问题的分类方案(彭永祥等,2004),建立了“保护分类—保护形式—保护模式—保护级别—保护时序—保护分区”的分类保护步骤(黄松,2006)。随着地质遗迹保护工作的深入,学者们逐渐认识到“社区参与”在地质遗迹资源开发保护中的重要作用(罗培等,2013a,b),与文化旅游事业相结合,建立地学文化村(王瑛等,2019)的模式也成为地质遗迹保护的一种新途径。

### 3.2.3 遗迹资源研究

地质遗迹资源是设立地质公园的基础,科学的认识地质遗迹资源的意义重大。在地质遗迹的评价方面,学者们已提出了各自的地质遗迹分类方法,如基于景观成因的遗迹分类体系(陈安泽,2003)、基于地质学科的遗迹分类体系(赵汀等,2009)、基于成因—可保护性的分类方案(许涛,2011)等;关于地质遗迹的科普、旅游、保护等方面的资源综合评价评定方面,通过学者们不断的研究和积累目前已经建立了较为完善的评价指标体系,AHP法在地质遗迹资源的评价中得以大量应用(方世明等,2008;张春慧等,2014;张洋等,2016),评价方法的可操作性与科学性得到了大幅提升,但目前这种方法仍然主观性较强,缺乏明确的标准依据,其适用性方面仍然需要优化。此外,近年来一批学者开始研究地质遗迹的成因机制等问题,逐渐形成了一种以喀斯特、丹霞等特殊地貌遗迹“特征、成因、地学意义”为主题内容的研究范式(杨更等,2012;陈丽红等,2015b;向敬伟等,2017)。关于遗迹资源方面的研究经历了资源分类、资源评价到成因与意义的演变,体现了学者对遗迹资源认识逐步加深和认知角度愈加丰富的过程,对深入开发地质公园旅游与科普功能方面将起到重要的支撑作用。

### 3.2.4 地质公园旅游

地质公园规划以奇特的地质遗迹景观为基础并融合了生态和人文景观,是一种理想的游憩场所,独特景观的成因与科学内涵又使其成为一种天然的科普空间,如何开发地质公园的旅游功能是地质公园领域研究的长期热点所在。在地质公园建设初期,学者们主要从区域规划角度讨论地质公园旅游开发的基本问题,如地质公园的定位和开发原则(后立胜等,2003),地质公园的产品设计(李晓琴等,2003)。后期学者们逐渐从资源开发视角转向为旅游者视角,关于旅游者体验方面的研究开始涌现,如地质公园形象测量(华益梅等,2008),地质公园游客感知、满意度与忠诚度之间的关系(乔光辉,

2015),地质公园游客科普感知影响因素等(何小芊等,2018)。此外,旅游功能开发的内容在升级,通过与历史、文化、地学科普相结合,提出了建立地学文化村、研学旅行基地(杜青松,2019)等新的开发方向。

### 3.2.5 可持续发展

可持续发展问题是伴随事物从诞生到演变过程中的长久主题,地质公园建设初期,学者主要关注对象是遗迹资源的合理开发问题,提出存在“地质公园泛化与过热、特色不突出、遗迹保护不、科普与旅游协调性不足等问题”(胡炜霞等,2007);随着地质公园建设完成,其管理过程中的运营机制与配套服务等问题开始显现,学者们提出了“资源保护及开发力度欠缺、生态旅游人才资源匮乏”(刘富军等,2013),“建立投融资机制、保护和继承非物质文化遗产”(韩晋芳等,2016)等问题与对策的研究论述。我国已建立了庞大的地质公园网络,在地质的组织运营、管理优化等问题依然存在,相关问题与的研究亟待开展,地质公园的可持续发展研究依然具有广阔的理论空间和现实意义。

### 3.3 我国地质公园的研究演化路径分析

时区视图(Timezone)是一种侧重于从时间维度上体现知识演进的视图,能够清晰展示出文献的更新和相互影响(陈悦等,2015)。因此,本文利用Cite Space建立地质公园研究的关键词演化时区视图(图5),以此探讨我国地质公园研究领域的发展演进态势。根据对文献的梳理,结合关键词出现时序,可将我国地质公园研究划分为3个研究阶段:

(1)规划建设期(2001~2006年):该阶段是我国地质公园研究的早期阶段,随着“世界地质公园网络”计划的提出,学者们主要研究地质公园的建设意义,规划理论与方法,选址方案和功能分区、地质遗迹保护方案和开发利用原则等前期规划建设问题。

(2)完善深入期(2007~2013年):有关规划建设的研究不断完善,学者们提出了更多的地质公园规划方法和地质遗迹保护方案,对地质遗迹资源的认识也更加深入,提出了不同分类与评价方法,遗迹特征、成因和地学意义的研究开始涌现,并关注到了可持续发展问题。

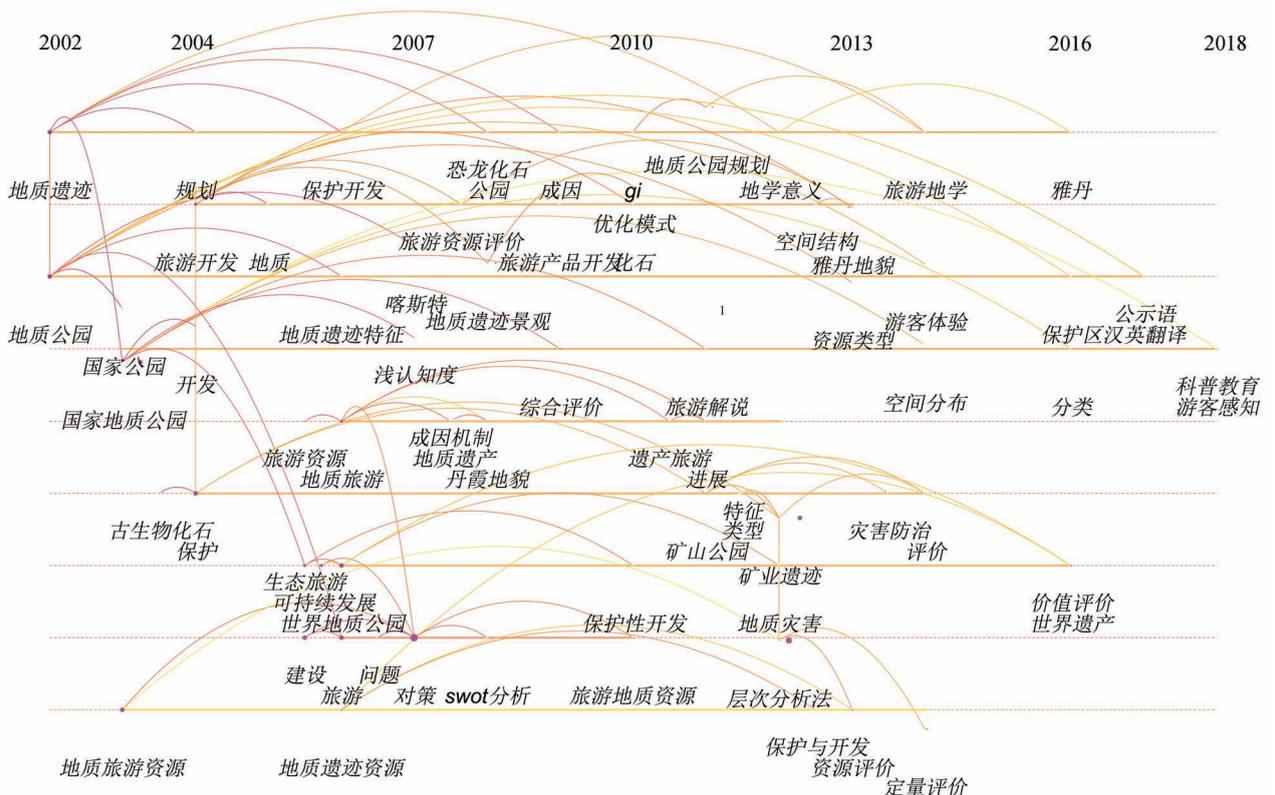


图 5 关键词演化时区视图

Fig. 5 Keyword evolution time zone view





仍然比较匮乏,未来应注重加强理论方面的建设,借鉴社会学、管理学等理论来提升现有研究高度,为地质公园的科学发展提供理论依据。近期研究成果已出现了“地学文化村”、“社区参与模式”等新的组织模式,其在加强地质遗迹资源开发与保护,提升管理效率等方面具有很好的参考意义,但受限于本领域作者多为地质类学科背景,理论研究方面仍存在明显的不足,建议相关学科的学者能够关注本领域的缺失,围绕地质公园相关理论建设开展研究。

(3)多元化景观系统:价值感知是影响旅游体验的重要因素,地质遗迹是长期地质作用的结果,在地质作用的影响下可能形成特殊的动植物分布、气候变化和文化差异等人文地理风貌共同构成了地质公园的景观系统,区别于一般的旅游景区,除了“游山玩水”地质公园还应包括更高层次的体验内容,通过对地质公园景观系统的深入挖掘,提供更加多元化的、科学的认知视角是提升游客体验和价值感知的需要,建议有关管理部门与高校、科研机构开展项目合作,深入发掘地质公园的地质遗迹、文化、气候、生态等各类景观的特征、成因与相互联系,在此基础上建立多元化的景观系统,丰富游客体验的同时提升地质公园的科学价值。

## 注 释 / Notes

- ① 由于地质遗迹与地质公园联系紧密,因此也将其纳入到地质公园研究的文献计量范畴。
- ② 中心度主要是由美国社会学家林顿·弗里曼(Freeman, 1979)教授提出来的一个概念,它测量的是一个点在多大程度上位于图中其他“点对”的“中间”。他认为,如果一个行动者处于多对行动者之间,那么他的度数一般较低,这个相对来说度数比较低的点可能起到重要的“中介”作用,因而处于网络的中心。中心性代表了结点的中介作用,是描述关键词、作者、机构等节点重要性的参数之一。

## 参 考 文 献 / References

(The literature whose publishing year followed by a “&” is in Chinese with English abstract; The literature whose publishing year followed by a “#” is in Chinese without English abstract)

白凯,吴成基,陶盈科. 2007. 基于地质科学含义的国家地质公园游客认知行为研究——以陕西翠华山国家地质公园为例. 干旱区地理, 30(3): 438~443.

陈安泽. 2003. 中国国家地质公园建设的若干问题. 资源与产业, 5(1): 57~63.

陈安泽. 2016. 论旅游地质与地质公园的创立及发展,兼论中国地质遗迹资源——为庆祝中国地质科学院建院60周年而作. 地球学报, 37(5): 535~561.

陈斌,杨更,向贵府,张成功,尹显娅,宁萌萌. 2019. 地质公园规划功能分区相关问题及其优化. 地质论评, 65(2): 438~444.

陈丽红,武法东,王彦洁. 2015a. 干旱半干旱区地质公园低碳旅游开发研究——以巴彦淖尔国家地质公园为例. 生态经济, 31(9):

137~140; 169.

陈丽红,张璞,武法东,高国明. 2015b. 河北承德丹霞地貌国家地质公园地质遗迹景观及其旅游地学意义. 地球学报, 36(4): 500~506.

陈悦,陈超美,刘则渊,胡东刚,王贤文. 2015. Cite Space 知识图谱的方法论功能. 科学学研究, 33(2): 242~253.

陈云,杜鹏程,王雪. 2018. 持续创新研究主题及其动态演变——基于 CITESAPCE 的知识图谱分析. 科技进步与对策, 35(17): 151~160.

杜青松. 2019. 研学旅行视角下的内蒙古地质公园建设与管理研究. 地理教学, (17): 4~7.

方世明,李江风,赵来时. 2008. 地质遗迹资源评价指标体系. 地球科学(中国地质大学学报), 33(2): 285~288.

方世明,马静,易平,江承源. 2014. 嵩山世界地质公园游憩机会图谱研究. 资源科学, 36(5): 1082~1088.

高振宇. 2016. 国际课程研究的现状与未来趋势——基于 Citespace 知识图谱方法的实证分析. 华东师范大学学报(教育科学版), 34(4): 89~97, 120.

韩晋芳,武法东,田明中,李维,江泳. 2016. 黄山世界地质公园资源保护及可持续发展对策. 中国人口·资源与环境, 26(S2): 292~295.

何小芊,李超男,许甲甲. 2018. 龙虎山世界地质公园科普教育的游客感知特征研究. 干旱区资源与环境, 32(8): 202~208.

后立胜,许学工. 2003. 国家地质公园及其旅游开发. 地域研究与开发, 22(5): 54~57.

胡炜霞,吴成基. 2007. 论国家地质公园建设的可持续发展. 干旱区资源与环境, 21(6): 29~33.

华益梅,李如友. 2008. 我国地质公园旅游形象测量研究. 安徽农业科学, 36(17): 7384~7386.

黄俊毅. 2019. 我国新增7处国家地质公园[DB/OL]. <http://www.ce.cn/cysc/stwm/gdt20190910-33119853.shtml>

黄松. 2006. 地质遗迹保护开发的实施步骤与模式优选——以新疆为例. 桂林工学院学报, 26(1): 148~152.

李晓琴,赵旭阳,覃建雄. 2003. 地质公园的建设与发展. 地理与地理信息科学, 19(5): 96~99.

李晓琴,刘开榜,覃建雄. 2005. 地质公园生态旅游开发模式研究. 西南民族大学学报(人文社科版), (7): 269~271.

李晓琴. 2013. 基于利益相关者理论的国家地质公园管理体制研究. 国土资源科技管理, 30(1): 97~101.

刘富军,曾华. 2013. 龙虎山世界地质公园生态旅游可持续发展研究. 湖北农业科学, 52(11): 2684~2687.

罗培,秦子哈. 2013a. 地质遗迹资源保护与开发的社区参与模式——以华蓥山大峡谷地质公园为例. 地理研究, 32(5): 952~964.

罗培,雷金蓉,孙传敏. 2013b. 社区参与地质公园建设的意愿调查与驱动力分析——以华蓥山大峡谷地质公园为例. 地理科学, 33(11): 1330~1337.

彭永祥,吴成基. 2004. 地质遗迹资源及其保护与利用的协调性问题——以陕西省为例. 资源科学, 26(1): 69~75.

乔光辉. 2015. 生态旅游目的地形象、游客满意度与忠诚度结构模型研究——以云台山世界地质公园为例. 经济经纬, 32(6): 6~10.

王瑛,姜勇彪,黄宝华,黄志强. 2019. 地质遗迹保护视角下的旅游地学文化村开发构想——以南昌梅岭铜源峡为例. 资源开发与市场, 35(12): 1532~1536.

吴成基,韩丽英,陶盈科,郝俊卿. 2004. 基于地质遗迹保护利用的国家地质公园协调性运作——以翠华山山崩景观国家地质公园为例. 山地学报, 22(1): 17~21.

- 吴亮君,朱海燕,陈伟海,容悦冰,莫大桂,容海莲. 2019. 中国世界地质公园格局浅谈及展望. 地质论评, 65(5):1198~1216.
- 武艺,吴小根. 2004. 试论 LAC 理论在国家地质公园规划管理中的应用. 江西师范大学学报(自然科学版), 28(6):544~548.
- 向敬伟,李江风,王蕾,周学武,胡学军,叶茂松. 2017. 湖北长阳清江地质公园地质遗迹特征及地学意义. 地球学报, 38(4):561~568.
- 徐胜兰. 2004. 方法一目的链理论在喀斯特旅游产品开发中的运用——以兴文石海洞乡地质公园为例. 中国岩溶, 23(2):49~52.
- 许涛,孙洪艳,田明中. 2011. 地质遗产的概念及其分类体系. 地球学报, 32(2):211~216.
- 杨更,陈斌,张成功,郭文会,陈云. 2012. 新疆喀纳斯国家地质公园地质遗迹资源及其地学意义. 干旱区资源与环境, 26(4):194~199.
- 杨思洛,韩瑞珍. 2012. 国外知识图谱绘制的方法与工具分析. 图书情报知识, (6):101~109.
- 易平,方世明. 2014. 基于 LAC 理论的地质公园旅游规划管理研究. 湖北农业科学, 53(7):1723~1728.
- 于雪剑,杨晓霞,程永玲. 2012. 我国国家地质公园科普旅游开发模式研究——以重庆万盛国家级地质公园为例. 教师教育学报, 10(7):1~5.
- 张春慧,王乃昂,陈美招. 2014. 贵清山地质公园游憩价值评估. 干旱区资源与环境, 28(2):203~208.
- 张建平. 2020a. 解析联合国教科文组织世界地质公园标准. 地质论评, 66(4):874~880.
- 张建平. 2020b. 世界地质公园的前世今生. 地质论评, 66(6):1710~1718.
- 张玲,吴成基,白凯,彭永祥. 2012. 知识旅游视角下的地质遗迹景观三重认知. 山地学报, 30(1):107~112.
- 张玲,吴成基,彭永祥,赵辉. 2010. 游客对地质遗迹景观的解说需求研究——以翠华山国家地质公园为例. 旅游科学, 24(6):39~46, 54.
- 张洋,李文. 2016. 黑龙江伊春小兴安岭国家地质公园地质遗迹资源评价与分级保护. 东北林业大学学报, 44(4):98~101, 106.
- 赵汀,赵逊. 2009. 地质遗迹分类学及其应用. 地球学报, 30(3):309~324.
- 赵逊,赵汀. 2002. 世界地质公园工作指南的发布及意义. 地质论评, 48(5):517~486.
- 赵逊,赵汀. 2003. 从地质遗迹的保护到世界地质公园的建立. 地质论评, 49(4):389~399.
- Bai Kai, Wu Chengji, Tao Yingke. 2007. Tourist cognitive behavior of national geo-park based on the signification of geological science——A case of Cuihua National Geo-park. Arid Land Geography, 30(3):438~443.
- Chen Anze. 2003. Some problems about the construction of national geological park of China. Resources & Industries, 5(1):57~63.
- Chen Anze. 2016. The establishment and development of tourism earth-science and geopark, and geoheritage resources in China; celebrating the 60th anniversary of Chinese Academy of Geological Sciences. Acta Geoscientica Sinica, 37(5):535~561.
- Chen Bin, Yang Geng, Xiang Guifu, Zhang Chenggong, Yin Xianya, Ning Mengmeng. 2019. Revelant problem in function division planning of geoparks and optimization measures. Geological Review, 65(2):438~444.
- Chen Chaomei. 2004. Searching for intellectual turning points: Progressive knowledge domain visualization. In: Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 101 (Supp.):5303~5310.
- Chen Lihong, Wu Fadong, Wang Yanjie. 2015a. Low-carbon tourism research of geopark in arid and semi-arid regions of China: Taking the Bayan Nur National Geopark as an example. Ecological Economy, 31(9):137~140, 169.
- Chen Lihong, Zhang Pu, Wu Fadong, Gao Guoming. 2015b. Geoheritage landscapes and Tourism earth sciences significance of the Danxia Landform National Geopark in Chengde, Hebei Province. Acta Geoscientica Sinica, 36(4):500~506.
- Chen Yue, Chen Chaomei, Liu Zeyuan, Hu Donggang, Wang Xianwen. 2015. The methodology function of CiteSpace mapping knowledge domains. Studies in Science of Science, 33(2):242~253.
- Chen Yun, Du Pengcheng, Wang Xue. 2018. The topic and its dynamic evolution of continuous innovation research——analysis of knowledge map based on CITESAPCE. Science & Technology Progress and Policy, 35(17):151~160.
- Du Qingsong. 2019. Research on geopark construction and management in Inner Mongolia based on study travel. Geography Teaching, (17):4~7.
- Fang Shiming, Li Jiangfeng, Zhao Laishi. 2008. Assessment index system of geological relic resources. Earth Science, (2):285~288.
- Fang Shiming, Ma Jing, Yi Ping, Jiang Chengyuan. 2014. Recreation opportunity spectrum of the Songshan World Geopark. Resources Science, 36(5):1082~1088.
- Gao Zhenyu. 2016. The Status Quo and Future Trends of International Curriculum Studies. Journal of East China Normal University (Educational Sciences), 34(4):89~97, 120.
- Han Jinfang, Wu Fadong, Tian Mingzhong, Li Wei, Jiang Yong. 2016. Huangshan geopark resources conservation and sustainable development strategy. China Population, Resources and Environment, 26(S2):292~295.
- He Xianqian, Li Chaonan, Xu Jiajia. 2018. The features of tourists perception of popular science education in Mount Longhu global Geopark. Journal of Arid Land Resources and Environment, 32(8):202~208.
- Hou Lisheng, Xu Xuegong. 2003. National geopark and its tourism development. Areal Research and Development, 22(5):54~57.
- Hu Weixia, Wu Chengji. 2007. The sustainable development of National Geoparks Construction. Journal of Arid Land Resources and Environment, 21(6):29~33.
- Hua Yimei, Li Ruyou. 2008. Study on measurement of geopark tourism image in China. Journal of Anhui Agricultural Sciences, (17):7384~7386.
- Huang Junyi. Seven new national geoparks in China [DB/OL]. <http://www.ce.cn/cysc/stwm/gdt20190910-33119853.shtml>.
- Huang Song. 2006. Optimal-selection mode and step of geological heritage protection: A case study of Xinjiang. Journal of Guilin University of Technology, 26(1):148~152.
- Li Xiaoqin, Zhao Xuyang, Qin Jianxiang. 2003. Construction and development of geopark. Geography and Geo-Information Science, 19(5):96~99.
- Li Xiaoqin, Liu Kaibang, Qin Jianxiang. 2005. Study on Eco-tourism development model in geopark. Journal of Southwest Minzu University (Humanities and Social Sciences Edition), (7):269~271.
- Li Xiaoqin. 2013. Management system innovation of national geo-parks based on Stakeholder Theory. Scientific and Technological Management of Land and Resources, 30(1):97~101.

- Liu Fujun, Zeng Hua. 2013&. Explorition on sustainable development strategy for tourism of Longhushan World Geopark. *Hubei Agricultural Sciences*, 52(11):2684~2687.
- Luo Pei, Qin Zihan. 2013a&. Community participation models of geological heritage resource conservation and development: A case of Huayingshan grand canyon geo-park. *Geographical Research*, 32(5):952~964.
- Luo Pei, Lei Jinrong, Sun Chuanmin. 2013b&. The willingness and driving mechanism of community participation of geological heritage resources conservation and development: A case study on Grand Canyon Geopark of Huaying Mountain. *Scientia geographica sinica*, 33(11):1330~1337.
- Peng Yongxiang, Wu Chengji, Qiao Guanghui. 2004&. Coordination of geological heritage resources and their protection and utilization: a case study of Shaanxi Province. *Resources Science*, 26(1):69~75.
- Qiao Guanghui. &. A Research on eco-tourism destination images, tourist satisfaction and destination loyalty—Taking Geopark Mount Yuntai as an example. *Economic Survey*, 32(6):6~10.
- Wang Ying, Jiang Yongbiao, Huang Baohua, Huang Zhiqiang. 2019&. Conception of tourism geoscience cultural village development from perspective of geological relic protection—A case study of Tongyuan Gorge at Meiling Nanchang. *Resource Development & Market*, 35(12):1532~1536.
- Wu Chengji, Han Liying, Tao Yingke, Hao Junqing. 2004&. The coordinative operation of national geoparks based on the protection and utilization of geological remains—A case of the National Geopark of the Landslide Landscape, Cuihua Mountain. *Mountain Reaserch*, 22(1):17~21.
- Wu Liangjun, Zhu Haiyan, Chen Weihai, Rong Yuebing, Mo Dagui, Rong Hailian. 2019&. Pattern and prospects on the UNESCO global geoparks in China. *Geological Review*, 65(5):1198~1216.
- Wu Yi, Wu Xiagen. 2004&. Discussion on the application of LAC framework in the planning ang management of national geopark. *Journal Of Jiangxi Normal University ( Natural Science )*, 28(6):544~548.
- Xiang Jingwei, Li Jiangfeng, Wang Lei, Zhou Xuewu, Hu Xuejun, Ye Maosong. 2017&. Geological heritage resources characteristics and geographic significance of the Qingjiang Geopark in Changyang, Hubei Province. *Acta Geoscientica Sinica*, 38(4):561~568.
- Xu Shenglan. 2004&. On the application of Means—end Chain in exploitation of Karst tour prodction—A case study to Xinwen Karst Cave Geo-park. *Carsologia Sinica*, (2):49~52.
- Xu Tao, Sun Hongyan, Tian Mingzhong. 2011&. A discussion on the concept and taxonomic hierarchies of geological heritages. *Acta Geoscientica Sinica*, 32(2):211~216.
- Yang Geng, Chen Bin, Zhang Chenggong. 2012&. Geological meaning and geological heritages of Xingjiang Kanas National Geopark. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 26(4):194~199.
- Yang Siluo, Han Ruizhen. 2012&. Analysis of foreign methods and tools of mapping knowledge domain. *Document, Information & Knowledge*, (6):101~109.
- Yi Ping, FangShiming. 2014&. LAC thoery based planning and management of geopark tourism. *Hubei Agricultural Sciences*, 53(7):1723~1728.
- Yu Xuejian, Yang Xiaoxia, Cheng Yonglin. 2012&. Research on development models of national geopark's popular sciences tourism in China—A case study of Wan Sheng National Geopark in Chong Qing. *Journal of Teacher Education*, 10(7):1~5.
- Zhang Chunhui, Wang Naiang, Chen Meizhao. 2014&. Recreation value estimation for Guiqing Mountain Geo-park. *Journal of Arid Land Resources and Environment*, 28(2):203~208.
- Zhang Jianping. 2020a&. Interpretion of the criteria of UNESCO global geopark. *Geological Review*, 66(4):874~880.
- Zhang Jianping. 2020b&. History of UNESCO global geopark. *Geological Review*, 66(6):1710~1718.
- Zhang Lin, Wu Chengji, Peng Yongxiang, Zhao Hui. 2010&. Research on interpretation demand at geological relics sights: A case study of Cuihuashan National Geopark in Shanxi Province. *Tourism Sciences*, 24(6):39~46, 54.
- Zhang Lin, Wu Chengji, Bai Kai, Peng Yongxiang. 2012&. Tri-hierarchies of cognition for geological relics sights with the view from knowledge tourism. *Journal of Mountain Science*, 30(1):107~112.
- Zhang Yang, Li Wen. 2016&. Evaluation and classified protection of geologicalrelics resources in Xiaoxing' an Mountains National Geopark. *Journal of Northeast Forestry University*, 44(4):98~101, 106.
- Zhao Ting, Zhao Xun. 2009&. Geoheritage taxonomy and its application, *Acta Geoscientica Sinica*, 30(3):309~324.
- Zhao Xun, Zhao Ting. 2002&. Publication and significance of the world geopark work guide. *Geological Review*, 48(5):517~486.
- Zhao Xun, Zhao Ting. 2003&. The process from the geoheritage conservation to the construction of the world geoparks. *Geological Review*, 49(4):389~399.

## Research highlight and evolution trend analysis of geoparks in China

—Based on the perspective of knowledge mapping

ZHANG Bo<sup>1)</sup>, KANG Ao<sup>2)</sup>

1) *Development Planning Office of Hebei GEO University, Shijiazhuang, 050031*

2) *Audit Office of Hebei GEO University, Shijiazhuang, 050031*

**Abstract:** In this paper, the core journal papers on “geoparks” and “geological relics” collected in CNKI database in the past 20 years are taken as the research objects, and the bibliometrics method is applied to carry out the review research on the number of papers, journals, main authors, key words and main institutions in the field of

geoparks. CiteSpace software is used for keyword co-occurrence, clustering analysis, keyword time zone view and other visual operations. The clustering results show that the research highlights in the field of geopark in China include: “geopark planning”, “geological relic protection”, “relic resource research”, “Geopark Tourism” and “sustainable development”. By analyzing the evolution of key words, the study of geopark can be divided into the following three stages: “planning and construction period” & “in-depth improvement period” and “market development period”. Finally, based on the summary of the hot spots and related research, three potential hot spots are proposed, which are “Tourism Development Research” & “related theory construction” and “Diversified landscape system”.

**Keywords:** geoparks; knowledge mapping; CiteSpace; visualization; research highlights

**Acknowledgements:** This paper is supported by the 2020 social science development research project of Hebei Province (No. 20200302094) and the doctoral research start-up fund project of Hebei University of Geosciences (No. bq2019012)

**First author:** ZHANG Bo, male, born in 1986, doctor, mainly engaged in evaluation and utilization of geological resources; Email: 382014841@qq.com

**Manuscript** received on: 2020-01-03; Accepted on: 2020-12-08; Network published on: 2021-01-20

**Doi:** 10.16509/j.georeview.2021.021

**Edited by:** ZHANG Yuxu

## 中国地质学会前秘书长、全国政协委员王弭力教授逝世

王弭力教授 2021 年 2 月 4 日不幸逝世, 终年 80 岁。2021 年 2 月 8 日上午, 陈毓川院士、刘嘉麒院士、侯增谦院士等近百位亲朋好友及后辈等在北京八宝山送别了王弭力女士。

中共十九届中央政治局常委、十三届全国政协主席汪洋, 十二届全国政协主席俞正声, 十一届全国政协副主席陈宗兴, 前地质矿产部部长宋瑞祥、副部长寿嘉华, 前国务院参事王秉忱和裴荣富院士、金之钧院士、高锐院士, 中国地质调查局、新疆巴音郭楞蒙古族自治州党委和政府、国投新疆罗布钾盐有限责任公司、中国地质科学院、中国地质学会等近 80 位个人和单位送了花圈; 中国科学院地质与地球物理研究所、中国科学院青海盐湖研究所、新疆地质矿产勘查开发局、国家 305 项目办公室、北京大学地球与空间科学学院等数十个单位发来了唁电。

王弭力研究员, 女, 北京市人, 祖籍河北保定, 1941 年抗日战争时期生于四川綦江。1965 年, 毕业于北京大学地质地理系地球化学专业。历任中国地质科学院副院长, 中国地质学会秘书长, 第八、九、十届全国政协委员, 第十届全国政协人口资源环境委员会委员, 国土资源部侨联副主席, 国务院经济技术社会发展研究中心客座研究员, 北京市西城区第十二届人大代表, 九三学社社员, 是一位爱国、民主和科学的践行者, 一生献身于中国地质事业, 取得了丰硕成果。

王弭力女士出身于高级知识分子家庭, 父亲王竹亭教授 1935 年由美国、德国留学归来, 就任西北铁路局局长, 王弭力教授自幼随父亲奔波于我国铁路建设一线, 深受父亲为我国铁路事业献身精神的影响。1959 年王弭力女士在报考大学时毅然选择“将来要吃苦”的地质学, 立志为我国地质事业奉献一生。

1965 年大学毕业后, 她主动放弃留京到科研院所从事科

研工作的机会, 毅然选择到条件非常艰苦的大庆油田工作。在大庆油田开发研究院工作时, 作为技术员的王弭力教授以巾帼不让须眉的气势, 在完成地质编录, 岩芯取样等技术工作之余, 还主动参加抬钻杆等体力活, 不幸落下困扰教授一生的腰疾。

1969 年, 王弭力教授从黑龙江转战湖北江汉油田, 参加了江汉盆地钾盐找矿会战, 此后一直从事国家紧缺的钾盐成矿研究和找矿工作。

1978 年, 调入原化工部化工矿产地质研究院, 继续从事钾盐找矿研究工作。

1983 年, 调入中国地质科学院矿床地质研究所, 历任中国地质科学院副院长、中国地质学会秘书长。

王弭力教授致力于钾盐地质研究 50 年, 作为学科带头人, 继承和发扬袁见齐等老一辈科学家的找矿理论和地质成果, 组织实施国家和部门重点科技攻关项目, 先后在青海柴达木盆地, 新疆塔里木盆地, 取得钾盐找矿的突破性成果。王弭力教授先后主持国家“七五”和“八五”科技钾盐成矿与远景评价攻关课题, 分别在柴达木盆地察尔汗盐湖和昆特依盐湖等取得了重要科研成果。

1995 年, 王弭力教授在多年潜心研究钾盐成矿理论, 积累了丰富的找矿经验基础上, 将主要精力投向了有着“死亡之海”之称的罗布泊荒漠, 认为罗布泊具有巨大的钾盐成矿前景。当时科研经费极其紧张, 在王弭力教授锲而不舍的执著努力下, 最终争取到地矿部找钾项目和国家“九五”科技攻关项目, 由此带领项目团队坚定地踏上罗布泊荒漠找钾的征途, 开启了长达十余年艰苦卓越的罗布泊钾盐成矿研究与找矿工作。

无人区内一望无际的戈壁、雅丹和盐壳使野外工作格外艰辛, 经历了高温、沙暴、缺水、迷路和给养不足等等阻碍, 王